

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-281877

(43) 公開日 平成11年(1999)10月15日

(51) Int.Cl.⁶ 識別記号

G 0 2 B 7/28

7/08

7/34

G 0 3 B 13/36

19/12

F I

G 0 2 B 7/11

N

7/08

A

G 0 3 B 19/12

G 0 2 B 7/11

C

G 0 3 B 3/00

A

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平10-84564

(22) 出願日 平成10年(1998)3月30日

(71) 出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72) 発明者 浜田 正隆

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビル ミノルタ株式会社内

(72) 発明者 金馬 章夫

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビル ミノルタ株式会社内

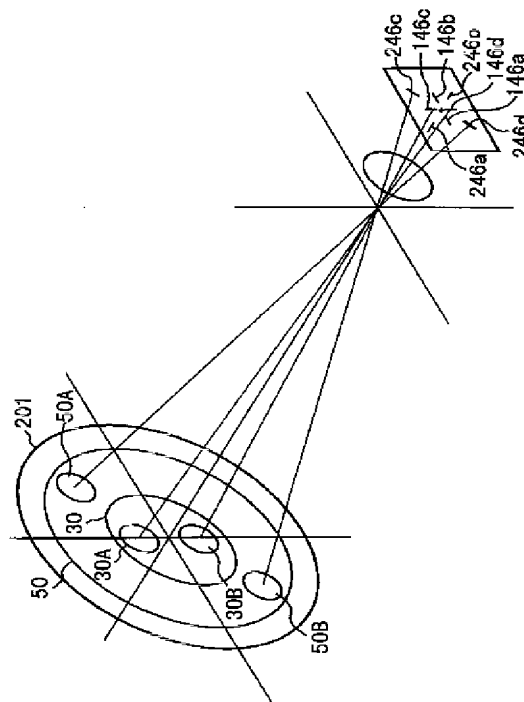
(74) 代理人 弁理士 小谷 悦司 (外2名)

(54) 【発明の名称】 焦点位置検出装置

(57) 【要約】

【課題】 使用するレンズの開放F値に応じた測距精度で被写体又は被写体の部分に合焦可能な焦点位置検出装置を提供する。

【解決手段】 画面中央部にある同じ被写体又は被写体の同じ部分に対して合焦させるために、撮像光学系201の第1の開放F値(例えばF6.7)の瞳30を透過した光束30A及び30B等に対応した基線長の短い第1の測距センサ群146a~146dと、撮像光学系201の第2の開放F値(例えばF2.8)の瞳50を透過した光束50A及び50B等に対応した基線長の長い第2の測距センサ群246a~246dを設け、第2の開放F値及びそれよりも開放F値の小さい撮像光学系が装着された場合に第1の測距センサ群146a~146d及び第2の測距センサ群246a~246dを用いて撮像光学系の合焦動作を行い、第2の開放F値よりも大きな開放F値の撮像光学系が装着された場合に第1の測距センサ群146a~146dを用いて撮像光学系201の合焦動作を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の開放F値の撮像光学系により被写体からの光束が到達しうる第1の範囲内に設けられ、互いに直交するように配置された2つの測距センサからなる第1の十字センサを含む第1の測距センサ群と、第1の開放F値よりも小さな第2の開放F値の撮像光学系により前記被写体からの光束が到達しうる第2の領域内に設けられ、互いに直交するように配置された2つの測距センサからなる第2の十字センサを含む第2の測距センサ群とを具備し、第2の開放F値及びそれよりも開放F値の小さい撮像光学系が装着された場合に第1の測距センサ群及び第2の測距センサ群を用いて撮像光学系の合焦動作を行い、第2の開放F値よりも大きな開放F値の撮像光学系が装着された場合に第1の測距センサ群を用いて撮像光学系の合焦動作を行うことを特徴とする焦点位置検出装置。

【請求項2】 第1の十字センサと第2の十字センサは、共に撮像光学系の光軸を中心として配置され、互いに一定の角度をなすように配置されていることを特徴とする請求項1記載の焦点位置検出装置。

【請求項3】 第2の測距センサ群は第1の測距センサ群よりも撮像光学系の光軸から離れた位置に設けられていることを特徴とする請求項1又は2記載の焦点位置検出装置。

【請求項4】 第1の測距センサ群及び第2の測距センサ群は、それぞれ光電変換素子アレイを含み、各光電変換素子アレイは同一チップ上に形成されていることを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の焦点位置検出装置。

【請求項5】 第1の測距センサ群及び第2の測距センサ群はさらに再結像レンズ群を含み、第1の十字センサに対応する4つの第1の再結像レンズ群は、撮像光学系の光軸を中心として放射状に一体的に結合配置され、第2の十字センサ群に対応する4つの第2の再結像レンズ群は、撮像光学系の光軸を中心として第1の再結像レンズ群の外側に放射状に分散配置されていることを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載の焦点位置検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、AF一眼レフカメラ等に用いられる撮像光学系の焦点位置検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、AF一眼レフカメラ等に用いられている焦点位置検出装置の基本的構成を図21及び図22を用いて説明する。図21に示すように、焦点位置検出装置20は、撮像光学系10の予定焦点面11の後方に設けられており、撮像光学系10を通過した光束を集光するコンデンサレンズ21と、絞りマスク22

と、再結像レンズ23と、CCDラインセンサ等の光電変換素子アレイ24と、光電変換素子アレイ24上に結像された2つの被写体像の相対的な位置関係を検出することにより合焦位置からのずれ量及びずれの方向を演算する演算回路25等で構成されている。

【0003】撮像光学系10の焦点位置が被写体に一致している、すなわち合焦している場合、光電変換素子アレイ24上に結像された2つの被写体像の間隔は一定（合焦時の間隔をL0とする）であり、いわゆる前ピンの場合の2つの被写体像の間隔はL0よりも狭く、一方いわゆる後ピンの場合の2つの被写体像の間隔はL0よりも広い。従って、光電変換素子アレイ24上の2つの被写体像の間隔を検出することにより合焦又は非合焦を知ることができると共に、非合焦状態ではデフォーカスの量と方向を知ることができる。

【0004】AF一眼レフカメラは、さまざまな焦点距離や開放F値の撮像光学系を有するレンズ（撮像光学系、絞り機構、撮像光学系の繰り出し機構等を含む完成品としての交換レンズ）を装着することができる。図22において、実線で示すような開放F値がF2.8やF4等のように小さい（明るい）撮像光学系10aを用いた場合よりも、一点鎖線で示すような開放F値がF5.6やF6.7等のように大きい（暗い）撮像光学系10bを用いた場合の方が、絞りマスク22の位置に達する被写体からの光束の断面径（撮像光学系の瞳の径）が小さい。従って、絞りマスク22の一对の開口部22aの位置は、このカメラにおいて使用可能な全ての交換レンズに対応できるように、最も開放F値の大きい撮像光学系（例えばF6.7）に対応するように設けられている。

【0005】一方、焦点距離が同じ場合、開放F値の小さい撮像光学系ほど被写界深度が浅く、高い合焦精度が要求される。絞りマスク、再結像レンズ及び光電変換素子アレイ等で構成される測距センサの基線長と測距精度との関係について、図23を用いて説明する。図23において、Fはフィルム面、Lは光軸、Oは光軸Lとフィルム面Fの交点、Pは光軸上の像の位置、Dはデフォーカス量、d1及びd2はそれぞれデフォーカス量Dに対する光電変換素子アレイ上での像の移動量、R1、R1'、R2及びR2'はそれぞれ再結像レンズ、S1及びS1'は基線長T1の光電変換素子アレイ（測距センサ）を構成するアイランド、S2及びS2'は基線長T2（ $T2 > T1$ ）の光電変換素子アレイを構成するアイランドを示す。

【0006】撮像光学系（図示せず）により、光軸上の物体が点Pに結像されているとすると、点P通過した光束は、再結像レンズR1、R1'、R2及びR2'によりアイランドS1、S1'、S2及びS2'に入射する。次に、撮像光学系を移動させて物体の像が点Oに移動すると、光軸Lに近いアイランドS1及びS1'上で

は像は d_1 だけ移動し、光軸 L から離れたアイランド S_2 及び S_2' 上では像は d_2 ($d_2 > d_1$) だけ移動する。すなわち、デフォーカス量 D を一定とすると、光電変換素子のアイランドが光軸から離れているほどその上の像の移動量が大きくなる。さらに、各アイランドの画素の大きさを一定とすると、光軸 L から離れたアイランド S_2 及び S_2' を用いた方が、光軸 L に近いアイランド S_1 及び S_1' を用いるよりも、焦点検出精度は高くなる。すなわち、測距センサの基線長が長いほど焦点検出精度が高い。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の焦点位置検出装置では、使用可能な交換レンズのうち最も開放F値の大きい(瞳径の最も小さい)撮像光学系に対応しており、絞りマスク22の開口部22a、再結像レンズ23及び光電変換素子アレイ24等は、最も開放F値の大きい撮像光学系の瞳を透過した光束が到達する領域(光軸近傍の比較的狭い領域)内に配置されている。そのため、絞りマスク22、再結像レンズ23及び光電変換素子アレイ24等で構成される測距センサの基線長には一定の限界がある。

【0008】従来の焦点位置検出装置を用いたAF一眼レフカメラ等に開放F値の小さい(瞳径の大きい)撮像光学系を有するレンズを装着した場合、撮像光学系の瞳を透過した光束が到達する領域が広く、測距センサの基線長を長くすることが可能であるにもかかわらず、基線長の短い測距センサで測距を行わなければならないという問題点を有していた。

【0009】本発明は、上記従来例の問題を解決するためになされたものであり、使用するレンズの撮像光学系の開放F値に応じた測距精度で被写体に合焦可能な焦点位置検出装置を提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の焦点位置検出装置は、第1の開放F値の撮像光学系により被写体からの光束が到達する第1の範囲内に設けられ、互いに直交するように配置された2つの測距センサからなる第1の十字センサを含む第1の測距センサ群と、第1の開放F値よりも小さな第2の開放F値の撮像光学系により前記被写体からの光束が到達する第2の領域内に設けられ、互いに直交するように配置された2つの測距センサからなる第2の十字センサを含む第2の測距センサ群とを具備し、第2の開放F値及びそれよりも開放F値の小さい撮像光学系が装着された場合に第1の測距センサ群及び第2の測距センサ群を用いて撮像光学系の合焦動作を行い、第2の開放F値よりも大きな開放F値の撮像光学系が装着された場合に第1の測距センサ群を用いて撮像光学系の合焦動作を行う。

【0011】例えば第1の開放F値をF6.7、第2の

開放F値をF2.8とすると、開放F値がF2やF2.8等のように開放F値近傍の絞り値で被写界深度が浅い撮像光学系が装着された場合、第1の測距センサ群及び第2の測距センサ群の両方の測距センサに被写体からの光束が到達するので、これら全ての測距センサ群を用いて合焦動作を行う。一方、開放F値がF4やF5.6等のように第2の開放F値よりも大きな開放F値の撮像光学系が装着された場合、第2の測距センサ群には被写体からの光束が到達しないので、第1の測距センサ群を用いてレンズの合焦動作を行う。後者の場合、従来例と変わらないが、前者の場合、画面中心よりもより離れた位置に設けられている基線長の長い第2の測距センサ群を用いて被写体に撮像光学系の焦点を合わせることができ、測距精度の高い合焦動作を行うことが可能となる。

【0012】また、第1の十字センサと第2の十字センサは、共に撮像光学系の光軸を中心として配置され、互いに一定の角度をなすように配置されているように構成しても良い。また、第2の測距センサ群は第1の測距センサ群よりも撮像光学系の光軸から離れた位置に設けられているように構成しても良い。また、第1の測距センサ群及び第2の測距センサ群は、それぞれ光電変換素子アレイを含み、各光電変換素子アレイは同一チップ上に形成されているように構成しても良い。さらに、第1の測距センサ群及び第2の測距センサ群はさらに再結像レンズ群を含み、第1の十字センサに対応する4つの第1の再結像レンズ群は、撮像光学系の光軸を中心として放射状に一体的に結合配置され、第2の十字センサ群に対応する4つの第2の再結像レンズ群は、撮像光学系の光軸を中心として第1の再結像レンズ群の外側に放射状に分散配置されているように構成しても良い。これらの構成により、第1の測距センサ及び第2の測距センサをワンチップ化することができ、装置の小型化及び組立誤差の低減を計ることが可能となる。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明の焦点位置検出装置の各実施形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。まず、本発明の焦点位置検出装置の各実施形態が用いられるAF一眼レフカメラの一構成例を図1に示す。

【0014】カメラボディ100のほぼ中央には、光軸 L に対して略45度傾斜した主ミラー111、主ミラー111の背面に設けられ、主ミラー111の傾斜に対して略90度傾斜した補助ミラー112等を具備するミラーボックス110が設けられている。ミラーボックス110の上部には、焦点板121、プリズム122、接眼レンズ123、表示素子124等を具備するファインダー120が設けられている。ファインダー120の上部には、フラッシュ光を発光させるための発光ユニット170が設けられている。

【0015】ミラーボックス110の底部(ファインダー120とは反対側)には、焦点位置検出装置140、調

光センサ150、AF駆動ユニット160、及び必要に応じてリレーレンズ151等が設けられている。ミラーボックス110の背面（レンズ200とは反対側）とフィルム面1との間には、シャッターユニット130が設けられている。AF CPU 301及び配線302等が設けられたフレキシブルプリント基板300は、カメラボディ100の隙間等に設けられている。

【0016】レンズ200は、撮像光学系201、撮像光学系201を保持する鏡胴202、鏡胴202を光軸Lに平行な方向Aに駆動するレンズ駆動機構203、レンズの焦点距離、F値（開放F値、AF用開放F値、最小F値等）等を記憶し、カメラボディ100側のAF CPU 301に出力するレンズCPU 204等を具備する。なお、以下の各実施形態の説明において、レンズ200の撮像光学系201は第1の開放F値（例えばF6.7）と同じ又はそれよりも小さい開放F値を有し、オートフォーカス可能とする。

【0017】なお、AF用開放F値とは自動焦点調節の際に用いる開放F値であり、必ずしも実際の撮像光学系の開放F値とは一致しない。例えば接写用の50mm/F2.8のレンズでは、AF用開放F値としてF5.6を用いる。従って、撮像光学系の第1の開放F値及び第2の開放F値とは、それぞれ撮像光学系の開放F値及びAF用の開放F値の両方を含む広い概念である。

【0018】主ミラー111は、撮像光学系201による光束の大部分を焦点板121方向に反射し、残りの部分を透過させる。補助ミラー112は主ミラー111を透過した光束を焦点位置検出装置140に導く。プリズム122は、焦点板121上の像の左右を反転させ接眼部レンズ123を介して撮影者の目に導く。

【0019】プリズム122の射出面近傍には、測光ユニット180が設けられている。測光ユニット180は、集光レンズ及びフォトダイオード等の光電変換素子を含み、被写体2の輝度に対応する信号をAF CPU 301に出力する。表示素子124は、発光ダイオード等の発光素子及び液晶表示素子等を含み、レンズの焦点が被写体2に合っている状態（合焦状態）や、シャッター速度、レンズの絞り値等を表示する。

【0020】発光ユニット170は、発光エネルギーを蓄積するためのコンデンサ（図示せず）、コンデンサを充電するための充電回路（図示せず）、コンデンサに蓄積された電気エネルギーを放電し、光エネルギーに変換する発光管171、発光管171によるフラッシュ光をカメラ前方に反射する反射板172、フラッシュ光を所定の範囲に集光又は拡散するためのフレネルレンズ173等を具備する。調光センサ150は、例えば集光レンズ及びフォトダイオード等の光電変換素子を含み、発光ユニット170によるフラッシュ光の発光中に、フィルム1からの反射光を検出し、その光量に対応する信号をAF CPU 301に出力する。AF CPU 301は、調

光センサ150からの信号に基づいて、フィルム1の露光量が所定値に達したと判断すると、発光ユニット170の発光を停止させる。

【0021】AF駆動ユニット160は、DCモーター、ステッピングモーター、超音波モーター等のアクチュエータ、アクチュエータの回転方向及び回転数等を検出してAF CPU 301に出力するエンコーダ、アクチュエータの回転数を減速するための減速系等（図示せず）を含み、出力軸161を介してレンズ駆動機構203に連結されている。レンズ駆動機構203は、例えばヘリコイド及びヘリコイドを回転させるギヤ等（図示せず）で構成され、AF駆動ユニット160のアクチュエータの駆動力により、撮像光学系201及び鏡胴202を一体的に矢印A方向に移動させる。撮像光学系201及び鏡胴202の移動方向及び移動量は、それぞれアクチュエータの回転方向及び回転数に従う。

【0022】（第1の実施形態）本発明の焦点位置検出装置の第1の実施形態について、図2から図8を参照しつつ説明する。

【0023】図2に示す焦点位置検出装置140において、視野マスク141は、撮像光学系201からの距離がフィルム1と相対的に等しい位置の近傍に設けられており、撮像光学系201からの入射光束のうち、焦点位置検出装置140に入射する光束を制限する。視野マスク141は、後述する各測距領域31～34、41及び42（図3参照）に対応する5つの開口141a～141eを有する。

【0024】視野マスク141の後方には、視野マスク141の各開口141a～141eに対応する5つのコンデンサレンズ群142a～142eを一体化したコンデンサレンズ142が設けられている。また、コンデンサレンズ142の後方にはミラー143が設けられており、視野マスク141及びコンデンサレンズ142を透過した光束を、複数の開口を有する絞りマスク144、複数の再結像レンズ群を一体化したレンズアレイ145及び複数の光電変換素子アレイ群を一体化した検出素子146に入射させる。

【0025】さらに、視野マスク141、コンデンサレンズ142、ミラー143、絞りマスク144、レンズアレイ145及び検出素子146は、図示しないフレーム等に一体的に結合され、モジュール化されている。また、各測距領域31～34、41及び42に対応する絞りマスク、再結像レンズ及び光電変換素子アレイは、それぞれ測距センサを構成する。なお、以下の実施形態においても同様である。

【0026】第1の実施形態の場合、装着されたレンズ200の撮像光学系201の開放F値に応じて、最適な測距精度を実現すべく、例えば図3において画面中央部に、第1の開放F値（例えばF6.7）に対応した第1の測距領域群31～34の内、画面縦方向及び横方向に

それぞれ平行な測距領域群31及び32（第1の十字センサ）と、第2の開放F値（例えばF2.8）に対応し、かつ画面縦方向又は横方向に対して略45度をなす（ハッチングを施した）第2の測距領域群41及び42（第2の十字センサ）を設定している。

【0027】第1の測距領域群31～34はそれぞれ第1の開放F値の撮像光学系201の瞳を通過した被写体からの光束（以下、測距用光束とする）が到達しうる範囲内に設定されている。また、第1の測距領域群の内、測距領域33及び34は、それぞれ画面中心から離れた位置にある被写体又は被写体の部分に合焦させるために用いられる。

【0028】第1の測距領域群31～34に対応する第1の測距センサ群は、装着されたレンズ200の撮像光学系201の開放F値に関わらず、常に使用される。また、第2の測距領域群41及び42に対応する第2の測距センサ群は、第2の開放F値と同じか又はそれよりも小さな開放F値（例えば、F1.4、F2、F2.8等）の撮像光学系201を有するレンズ200が装着された場合にのみ使用される。なお、図3から明らかなように第1の測距領域群31～34及び第2の測距領域群41及び42は、画面を縦方向及び横方向にそれぞれ略3等分して形成された9つの領域の内、中央の領域に設けられている。

【0029】第1の実施形態における絞りマスク144の開口、レンズアレイ145の各再結像レンズ及び検出素子146の光電変換素子アレイの配置を、それぞれ図4～図6に示す。図6から明らかなように、第1の測距領域群31及び32により構成される第1の十字センサは、それぞれ画面中心を通る横軸H上で、かつ画面中心に対して対称な2つの光電変換素子アレイ146a及び146b、及び縦軸V上で、かつ画面中心に対して対称な2つの光電変換素子アレイ146c及び146dからなる。同様に、第2の測距領域群41及び42により構成される第2の十字センサは、それぞれ横軸H又は縦軸Vに対して略45度をなす線上で、かつ画面中心に対して対称な4つの光電変換素子アレイ246a及び246b、246c及び246dからなる。また、その他の第1の測距領域群32及び34に対応する測距センサ群も、それぞれ2つの光電変換素子アレイ146e及び146f、146g及び146hからなる。これら光電変換素子アレイの構造に対応して、絞りマスク144の開口144a～144f、244a～244d、レンズアレイ145の再結像レンズ145a～145h、245a～245dも、画面中心、縦軸V又は横軸Hに対して対称に配置されている。特にレンズアレイ145の第1の十字センサを構成する第1の測距領域群31及び32に対応する第1の再結像レンズ群145a～145dは、画面中心又は撮像光学系201の光軸を中心として放射状に一体的に結合配置されている。また、第2の十

字センサを構成する第2の測距領域群41及び42に対応する第2の再結像レンズ群245a～245dは、第1の再結像レンズ群145a～145dの外側に撮像光学系201の光軸を中心として放射状に分散配置されている。

【0030】次に、撮像光学系201の瞳を通過した測距用光束が、検出素子146の光電変換素子アレイに到達する様子を図7に示す。なお、図示を簡単にするため、視野マスク141、ミラー143、絞りマスク144及び再結像レンズ（レンズアレイ）145は省略する。また、図中Fはフィルム面を表す。

【0031】被写体又は被写体の部分からランダムな方向に放射され、レンズ200の撮像光学系201に入射した光束の内、第1の開放F値の撮像光学系の瞳30の内領域を通過した光束30A及び30Bは、図中一点鎖線で示すように進み、図3における第1の測距領域（群）32に対応する測距センサ（光電変換素子アレイ）146c及び146dに到達するが、撮像光学系201の絞りによりけられてしまい、第2の測距領域群41及び42に対応する第2の測距センサ（光電変換素子アレイ）246a～246dには到達しない。同様に、被写体又は被写体の部分から放射され、第1の開放F値の撮像光学系の瞳30の外側で、かつ第2の開放F値の撮像光学系の瞳50内の領域（撮像光学系の軸外部分）を通過した光束50A及び50Bは、図中実線で示すように進み、第2の測距領域（群）42に対応する第2の測距センサ（光電変換素子アレイ）246c及び246dに到達する。なお、これらの光束50A及び50Bは第1の測距領域群31及び32に対応する第1の測距センサ（光電変換素子アレイ）146a～146dにも到達する。

【0032】従って、装着されたレンズ200の撮像光学系201の開放F値が第2の開放F値（例えばF2.8）よりも大きい場合、第2の測距領域群41及び42に対応する第2の測距センサでは測距することができない。逆に、装着されたレンズ200の撮像光学系201の開放F値が第2の開放F値と同じかそれよりも小さい場合、第2の測距領域群41及び42に対応する第2の測距センサで測距することができる。

【0033】図23及び図6から明らかなように、第2の測距領域群41及び42に対応する第2の測距センサを構成する光電変換素子アレイ246a～246dは、第1の測距領域群31及び32に対応する第1の測距センサを構成する光電変換素子アレイ146a～146dよりも、光軸Lから離れた位置に設けられている。すなわち、第2の測距領域群41及び42に対応する第2の測距センサの方が、第1の測距領域群31及び32に対応する第1の測距センサよりも基線長が長く、測距精度が高い。従って、第2の開放F値と同じかそれよりも小さい開放F値を有する撮像光学系201が装着された場

合、少なくとも画面中央部に位置する被写体又は被写体の部分に対して測距精度の高い第2の測距センサを用いることができ、使用するレンズの撮像光学系の開放F値に応じた測距精度で被写体に合焦することが可能となる。

【0034】次に、第1の実施形態の動作について、図8に示すフローチャートを参照しつつ説明する。先ず、カメラボディ100にレンズ200を装着し、メインスイッチをオンすると（ステップS100）、AFCPU301はレンズCPU204に記憶されているAF用開放F値を読み取り（ステップS105）、読み取ったAF用開放F値が第2の開放F値と同じか又はそれよりも小さいか否かを判断する（ステップS110）。AF用開放F値が第2の開放F値と同じ又はそれよりも小さい場合（ステップS110でYES）、AFCPU301は、第1の測距領域群31～34に対応する第1の測距センサ群（特に光電変換素子アレイ）及び第2の測距領域群41及び42に対応する第2の測距センサ群を使用するように設定する（ステップS115）。一方、AF用開放F値が第2の開放F値よりも大きい場合（ステップS110でNO）、AFCPU301は、第1の測距領域群31～34に対応する第1の測距センサ群のみを使用するように設定する（ステップS120）。

【0035】第1の測距センサ群及び第2の測距センサ群又は第1の測距センサ群のみのいずれかが設定されると、AFCPU301はこれらの測距センサ群を用いて測距を行い、デフォーカス量及びレンズの駆動方向を演算する（ステップS125）。さらに、AFCPU301は、演算したデフォーカス量及びレンズの駆動方向を用いてレンズ駆動機構203を制御し、撮像光学系201を移動させる（ステップS130）。

【0036】撮像光学系201の移動が完了すると、AFCPU301は、測距センサ群を用いて撮像光学系201が合焦したか否かを判断する（ステップS135）。合焦していない場合（ステップS135でNO）、AFCPU301は、再度デフォーカス量及びレンズの駆動方向を演算し（ステップS125）、撮像光学系201を移動させる（ステップS130）。一方、合焦している場合（ステップS135でYES）、合焦動作を終了し（ステップS140）、次の動作、例えばシャッターリリースボタンがオンされるのを待つ。

【0037】複数の測距領域を用いた焦点位置検出の場合、各測距領域ごとにデフォーカス量を演算し、複数のデフォーカス量の中から実際に撮像光学系201の移動を制御するための1つのデフォーカス量を決定する。一例として、上記撮像光学系201のF値が第2の開放F値（例えばF2.8）よりも小さい場合、演算回路148は、第1の測距領域群31～34及び第2の測距領域群41及び42にそれぞれ対応する測距センサを用いて各測距領域ごとのデフォーカス量を演算し、これらのデ

フォーカス量を比較して、例えばカメラに最も近いデータを最終デフォーカス量として出力する（近位置優先方式）。上記撮像光学系201のF値が第2の開放F値よりも大きい場合も同様に、演算回路148は、第1の測距領域群31～34にそれぞれ対応する測距センサ群を用いて各測距領域ごとのデフォーカス量を演算し、これらのデフォーカス量を比較して、例えばカメラに最も近いデータを最終デフォーカス量として出力する。

【0038】このように第1の実施形態によれば、第2の開放F値と同じか又はそれよりも小さい開放F値のレンズが装着された場合、基線長が長く、測距精度の高い第2の十字センサを用いて測距又は撮像光学系の合焦動作を行うことができ、装着されたレンズ200の撮像光学系201の開放F値に適した測距精度を得ることが可能となる。また、画面中央部に第1及び第2の十字センサを設けているので、例えば画面中央部にある被写体又は被写体に部分のコントラストが方向によって異なる場合等であっても、いずれかコントラストの高い方向の測距センサを用いて焦点位置検出を行うことができ、測距不能の可能性が小さくなる。

【0039】（第2の実施形態）本発明の焦点位置検出装置の第2の実施形態について、図9～図12を参照しつつ説明する。なお、第1の実施形態の焦点位置検出装置と共通する部分については、その説明を省略する。

【0040】図9から明らかなように、第2の実施形態では、第1の開放F値に対応する第1の十字センサを構成する第1の測距領域群31及び32を、それぞれ画面中央部で、かつ画面縦方向又は横方向に対して略45度をなすように配置し、第2の開放F値に対応する第2の十字センサを構成する第2の測距領域群14及びb42を、それぞれ画面中央部で、かつ画面縦方向及び横方向にそれぞれ平行に配置している。

【0041】第2の実施形態における絞りマスク144の開口、レンズアレイ145の各再結像レンズ及び検出素子146の光電変換素子アレイの配置を、それぞれ図10～図12に示す。図12から明らかなように、第2の測距領域群41及び42により構成される第2の十字センサは、それぞれ画面中心を通る横軸H上で、かつ画面中心に対して対称な2つの光電変換素子アレイ246a及び246b、及び縦軸V上で、かつ画面中心に対して対称な2つの光電変換素子アレイ246c及び246dからなる。一方、第1の測距領域群31及び32により構成される第1の十字センサは、それぞれ横軸H又は縦軸Vに対して略45度をなす線上で、かつ画面中心に対して対称な4つの光電変換素子アレイ146a及び146b、146c及び146dからなる。また、その他の第1の測距領域群32及び34に対応する測距センサ群も、それぞれ横軸Hに対して対称に設けられた2つの光電変換素子アレイ146e及び146f、146g及び146hからなる。

【0042】これら光電変換素子アレイの構造に対応して、絞りマスク144の開口144a～144f、244a～244d、レンズアレイ145の再結像レンズ145a～145h、245a～245dも、画面中心又は横軸Hに対して対称に配置されている。なお、その他の構成及び動作は第1の実施形態の場合と同様である。このように、第2の実施形態によっても第1の実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0043】(第3の実施形態)本発明の焦点位置検出装置の第3の実施形態について、図13～図16を参照しつつ説明する。なお、第1の実施形態の焦点位置検出装置と共通する部分については、その説明を省略する。

【0044】図13から明らかなように、第3の実施形態は、第1の実施形態の構成に、さらに画面中心よりも離れた位置にある被写体又は被写体の部分に合焦可能なように、第1の測距領域群33及び34の外側に第3の測距領域群51及び52及びそれに対応する測距センサを設けたものである。

【0045】第3の実施形態における絞りマスク144の開口、レンズアレイ145の各再結像レンズ及び検出素子146の光電変換素子アレイの配置を、それぞれ図14～図16に示す。各図から明らかなように、第1の実施形態の構成に、さらに第3の測距領域群51及び52に対応する絞りマスク144の開口344a～344d、再結合レンズ345a～345d、光電変換素子アレイ346a～346dが設けられている。

【0046】第3の測距領域群51及び52に関しては、以下の3通りに設定することが可能である。第1のケースとして、第3の測距領域群51及び52を、第1の開放F値(例えばF6.7)の撮像光学系の瞳30(図7参照)を通過した光束が到達しうる範囲内に設ける。この場合、カメラ100に装着しうる全てのレンズ200について、第3の測距領域群51及び52を用いて測距又は合焦動作を行うことが可能である。しかしながら、第1の開放F値の撮像光学系の瞳30を通過した光束が到達しうる範囲は狭く、第3の測距領域群51及び52を比較的畫面中心に近い位置にしか設定できないので、画面中心に近い被写体にしか測距又は合焦動作を行うことができない。

【0047】第2のケースとして、第3の測距領域群51及び52を、第1の開放F値の撮像光学系の瞳30を通過した光束が到達しうる範囲の外側で、かつ第2の開放F値(例えばF2.8)の撮像光学系の瞳50を通過した光束が到達しうる範囲内に設ける。この場合、第2の開放F値よりも大きな開放F値を有する撮像光学系201を有するレンズ200が装着された場合、第3の測距領域群51及び52を用いて測距又は合焦動作を行うことはできない。しかしながら、第2の開放F値の撮像光学系の瞳50を通過した光束が到達しうる範囲が広く、第3の測距領域群51及び52を画面中心から比較

的遠い位置に設定できるので、画面中心から離れた被写体にも測距又は合焦動作を行うことができる。

【0048】第3のケースとして、第3の測距領域群51及び52を、第1の開放F値の撮像光学系の瞳30を通過した光束が到達しうる範囲の外側で、かつ第1の開放F値と第2の開放F値の中間の第3の開放F値(例えばF4)の撮像光学系の瞳(図7における瞳30と50の中間)を通過した光束が到達しうる範囲内に設ける。この場合、上記第2のケースよりも第3の測距領域群51及び52を設定しうる範囲は狭くなるが、第3の測距領域群51及び52を用いて測距又は合焦動作可能なレンズ200の種類を多くすることが可能となる。

【0049】このように、第3の実施形態によれば、第1の実施形態の効果に加えて、さらに画面中心から離れた位置にある被写体又は被写体の部分に対して測距又は合焦動作を行うことが可能となる。なお、第2の実施形態の構成に、第3の実施形態の特徴を付加しても良い。

【0050】(第4の実施形態)本発明の焦点位置検出装置の第4の実施形態について、図17～図20を参照しつつ説明する。なお、第1～第3の実施形態の焦点位置検出装置と共通する部分については、その説明を省略する。

【0051】図17から明らかなように、第4の実施形態は、第1の実施形態の構成に、さらに画面中心よりも離れた位置にある被写体又は被写体の部分に合焦可能なように、横軸Hに平行な第1の測距領域群に属する測距領域群35及び36、第1の測距領域群31～36の外側で、かつ画面中心を中心とする円周上に配置された第3の測距領域群51～54及びそれらに対応する測距センサを設けたものである。

【0052】第4の実施形態における絞りマスク144の開口、レンズアレイ145の各再結像レンズ及び検出素子146の光電変換素子アレイの配置を、それぞれ図18～図20に示す。各図から明らかなように、第1の実施形態の構成に、さらに第1の測距領域群35及び36及び第3の測距領域群51～54に対応する絞りマスク144の開口144i～k及び344a～344h、再結合レンズ145i～145k及び345a～345h、光電変換素子アレイ146i～146k及び346a～346hが設けられている。

【0053】各図から明らかなように、第1の測距領域群35及び36は、画面を縦方向及び横方向にそれぞれ略3等分して形成された9つの領域の内、中央の領域に設けられており、第1の測距領域群に属する。また、第3の測距領域群51から54に関しては、上記第3の実施形態における第1～第3のケースのいずれかと同様に設定することが好ましい。このような構成により、第3の実施形態の場合と同様に又はそれ以上に広範囲の被写体又は被写体の部分に対して測距又は合焦動作を行うことが可能となる。

【0054】（その他の実施形態）上記各実施形態では、第1の開放F値としてF6.7を、第2の開放F値としてF2.8を例示したが、これに限定されるものではなく、その他の開放F値であっても良い。また、単にレンズ200の撮像光学系201の開放F値と称しているが、前述のように、撮像光学系の開放F値と自動焦点調節の際に用いる開放F値とは必ずしも一致しない。従って、撮像光学系201の第1の開放F値及び第2の開放F値は、それぞれ撮像光学系の実際の開放F値及びAF用の開放F値の両方を含むことは言うまでもない。また、上記各実施形態では、焦点位置検出装置を用いる装置の一例としてAF一眼レフカメラについて説明したが、これに限定されるものではなく、レンズ交換が可能なビデオカメラ等、その他の装置にも用いることができる。

【0055】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の焦点位置検出装置によれば、第1の開放F値の撮像光学系により被写体からの光束が到達する第1の範囲内に設けられ、互いに直交するように配置された2つの測距センサからなる第1の十字センサを含む第1の測距センサ群と、第1の開放F値よりも小さな第2の開放F値の撮像光学系により前記被写体からの光束が到達する第2の領域内に設けられ、互いに直交するように配置された2つの測距センサからなる第2の十字センサを含む第2の測距センサ群とを具備し、第2の開放F値及びそれよりも開放F値の小さい撮像光学系が装着された場合に第1の測距センサ群及び第2の測距センサ群を用いて撮像光学系の合焦動作を行い、第2の開放F値よりも大きな開放F値の撮像光学系が装着された場合に第1の測距センサ群を用いて撮像光学系の合焦動作を行うので、開放F値近傍の絞り値で被写界深度が浅い撮像光学系が装着された場合、第1の測距センサ群だけでなく、画面中心よりもより離れた位置に設けられている基線長の長い第2の測距センサ群を用いて被写体に撮像光学系の焦点を合わせることができ、測距精度の高い合焦動作を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の焦点位置検出装置の各実施形態が用いられるAF一眼レフカメラの一構成例を示す図である。

【図2】 本発明の焦点位置検出装置の第1の実施形態の構成を示す斜視図である。

【図3】 本発明の第1の実施形態における画面上での測距領域の配置を示す図である。

【図4】 第1の実施形態における絞りマスクの開口を示す図である。

【図5】 第1の実施形態における再結像レンズの配置を示す図である。

【図6】 第1の実施形態における光電変換素子アレイ

の配置を示す図である。

【図7】 第1の実施形態において、撮像光学系の瞳を通過した光束が測距センサの撮像光学系アレイに到達する様子を示す図である。

【図8】 第1の実施形態の動作を示すフローチャートである。

【図9】 本発明の第2の実施形態における画面上での測距領域の配置を示す図である。

【図10】 第2の実施形態における絞りマスクの開口を示す図である。

【図11】 第2の実施形態における再結像レンズの配置を示す図である。

【図12】 第2の実施形態における光電変換素子アレイの配置を示す図である。

【図13】 本発明の第3の実施形態における画面上での測距領域の配置を示す図である。

【図14】 第3の実施形態における絞りマスクの開口を示す図である。

【図15】 第3の実施形態における再結像レンズの配置を示す図である。

【図16】 第3の実施形態における光電変換素子アレイの配置を示す図である。

【図17】 本発明の第4の実施形態における画面上での測距領域の配置を示す図である。

【図18】 第4の実施形態における絞りマスクの開口を示す図である。

【図19】 第4の実施形態における再結像レンズの配置を示す図である。

【図20】 第4の実施形態における光電変換素子アレイの配置を示す図である。

【図21】 従来の焦点位置検出装置の構成及び検出原理を示す図である。

【図22】 F値の異なる2つの撮像光学系による入射光束の違いを示す図である。

【図23】 測距センサの基線長と測距精度の関係を説明するための図である。

【符号の説明】

31～36：第1の測距領域群

41、42：第2の測距領域群

51～54：第3の測距領域群

140：焦点位置検出装置

141：視野マスク

142：コンデンサレンズ

143：ビームスプリッタ

144：絞りマスク

144a～144k：開口

145：レンズアレイ

145a～145k：再結像レンズ

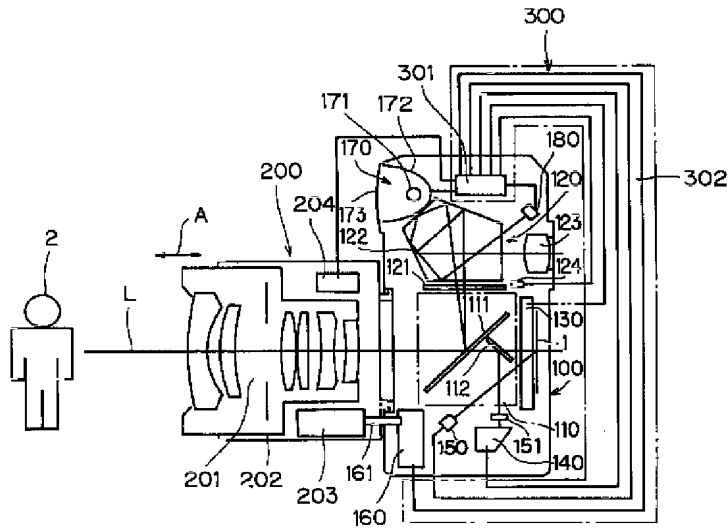
146：検出素子

146a～146k：光電変換素子アレイ

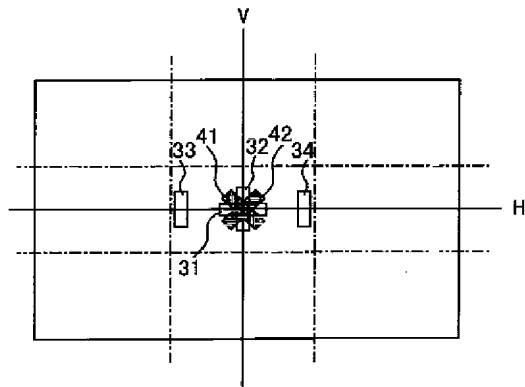
244a~244d: 開口
 245a~245d: 再結像レンズ
 246a~246d: 光電変換素子アレイ

344a~344h: 開口
 345a~345h: 再結像レンズ
 346a~346h: 光電変換素子アレイ

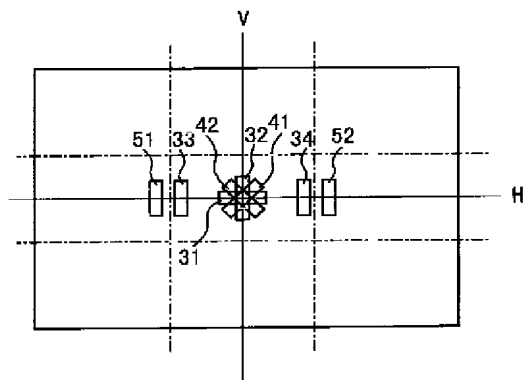
【図1】



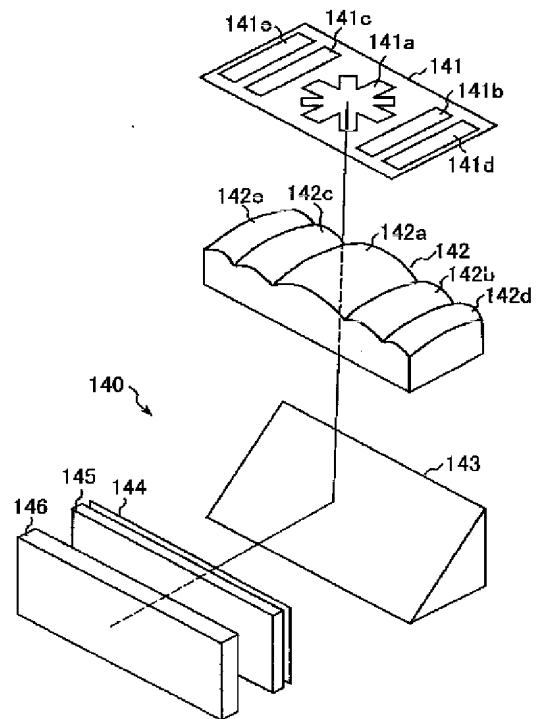
【図3】



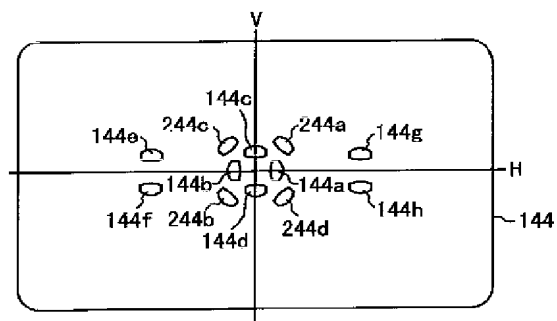
【図13】



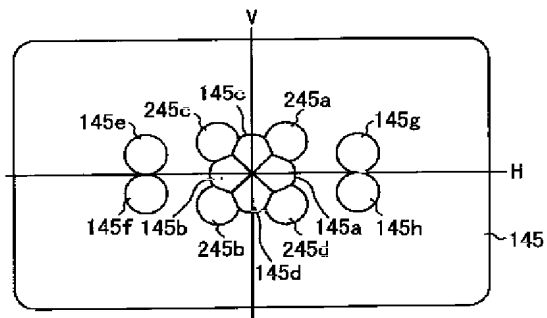
【図2】



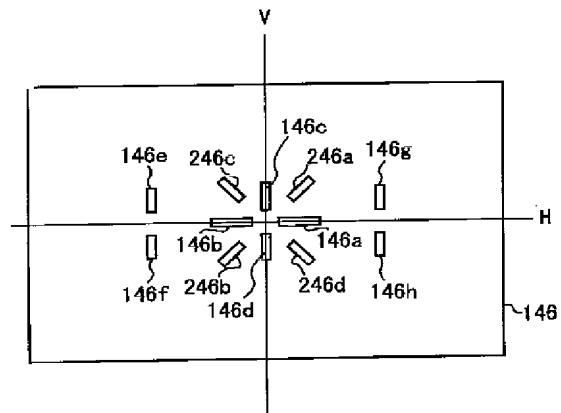
【図4】



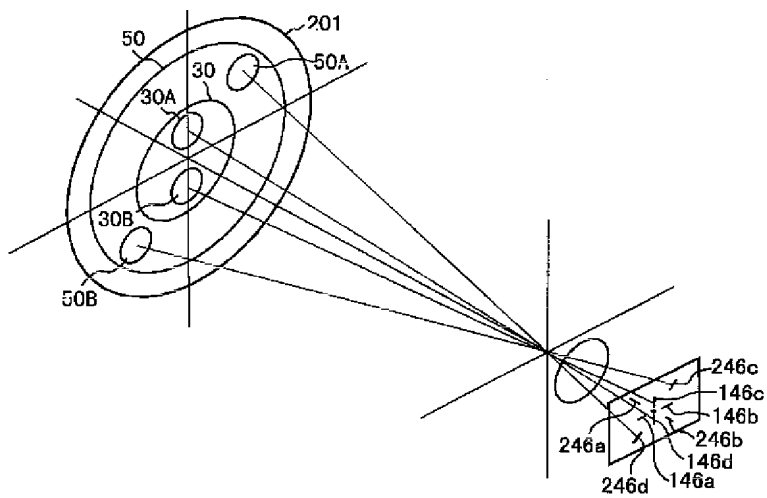
【図5】



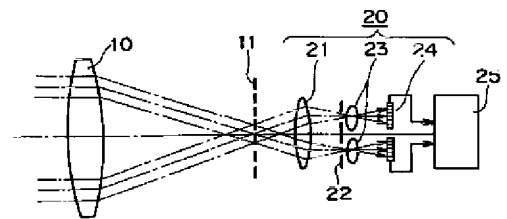
【図6】



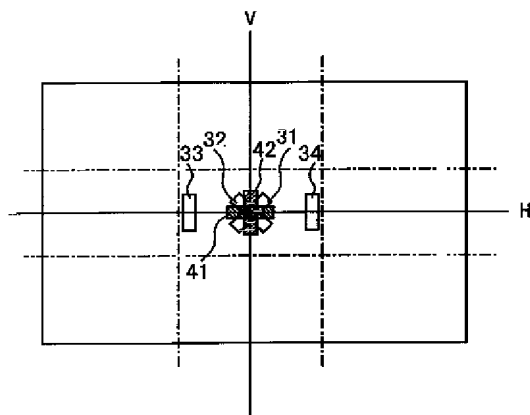
【図7】



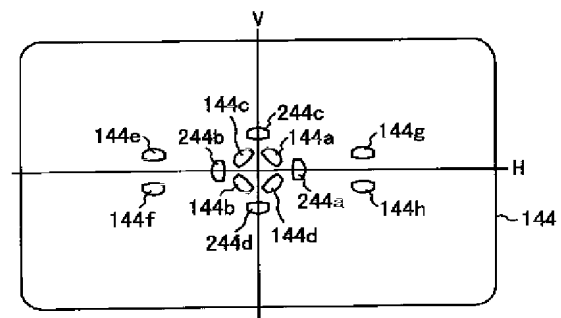
【図21】



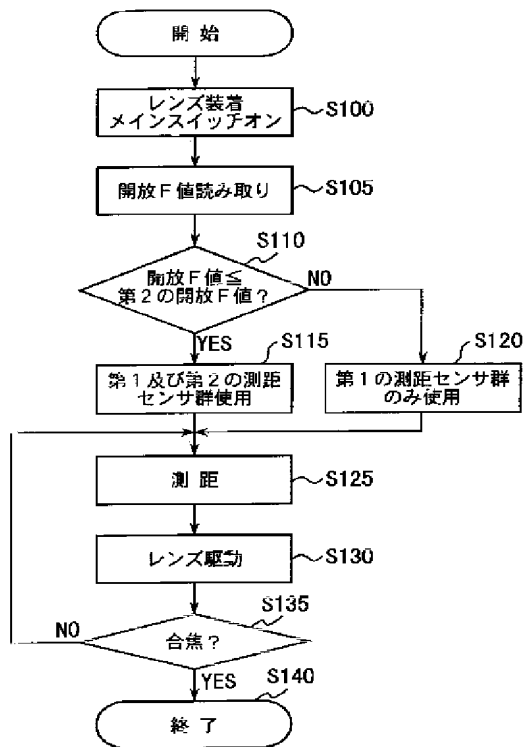
【図9】



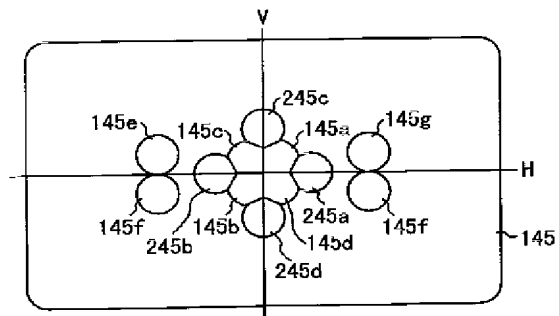
【図10】



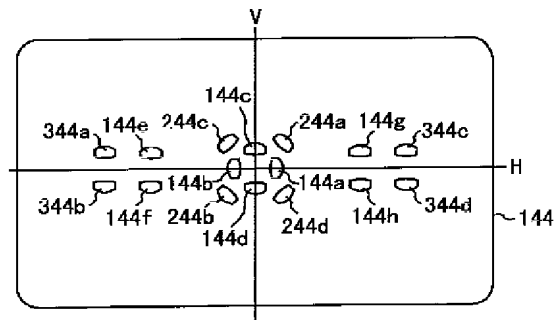
【図8】



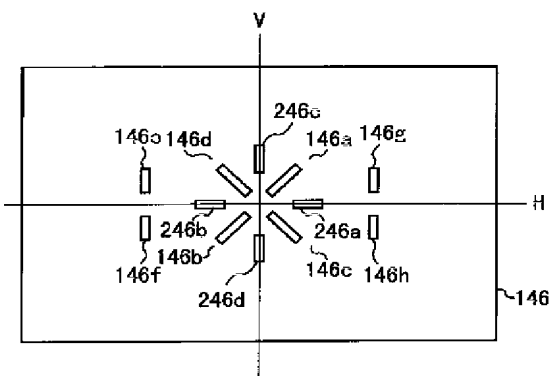
【図11】



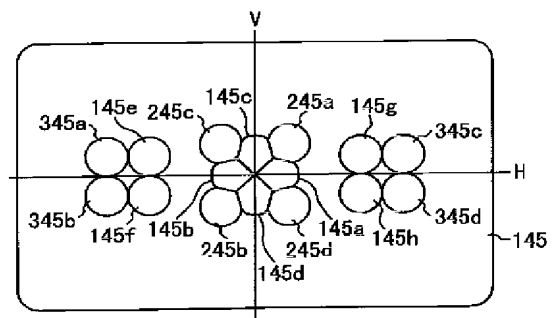
【図14】



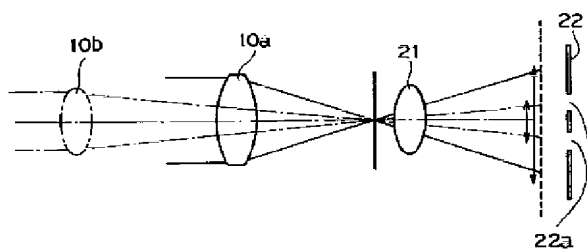
【図12】



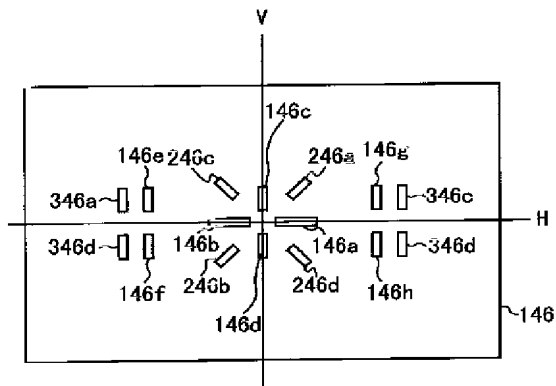
【図15】



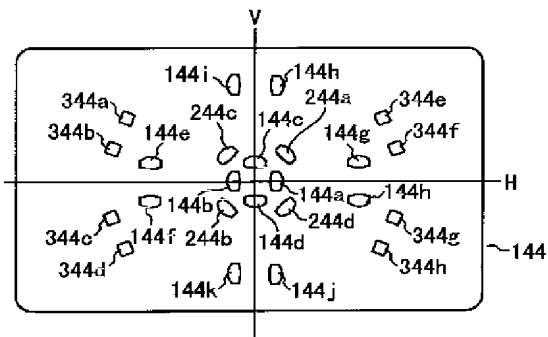
【図22】



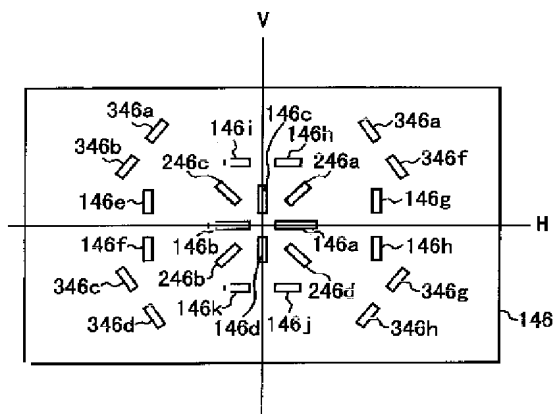
【図16】



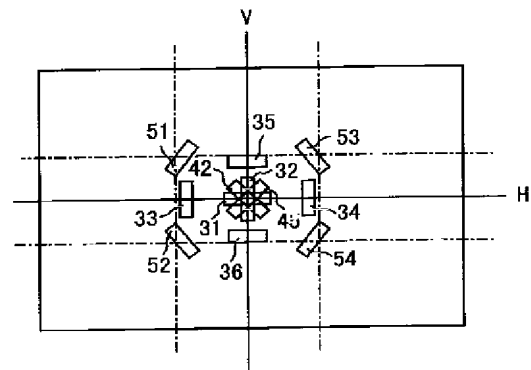
【図18】



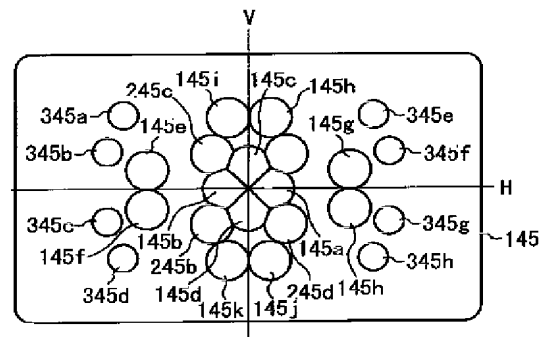
【図20】



【図17】



【図19】



【図23】

